

# Tam Kan Sayım Cihazlarının Çalışma Prensipleri ve Genel Özellikleri

Uzm Dr. Klara Dalva  
A.Ü.T.F. Hematoloji B.D.  
Laboratuvarı

# Tanım

- Otomatik Kan Sayımı,  
Kandaki şekilli elemanlar ile ilgili olarak  
bir arada yapılan pekçok ölçümün  
birlikte değerlendirildiği bir test grubu

Hemogram

Kan Profili

Hematoloji Profili

eş anlamlı kullanılan terimler

Tablo.1: Kan Sayımında Sıklıkla Kullanılan Parametreler, Birim ve Referans Aralıkları

Parametre	Kısaltma	Birim (SI)	Referans Aralığı (*)
Lökosit Sayımı ( <u>White Blood Cell Count</u> )	WBC	hücre $10^9/L$	4.4-11.3
Eritrosit Sayımı ( <u>Red Blood Cell Count</u> )	RBC	hücre $10^{12}/L$	E:4.5-5.9 K:4.1-5.1
Trombosit Sayımı ( <u>Platlet Count</u> )	PLT	hücre $10^9/L$	150-450
Hemoglobin	HGB	g/L	E: 135-180 K:120-160
Hematokrit	HCT	% (0.00)	E:0.415-0,504 K:0.359-0.446
Ortalama Eritrosit Hacmi( <u>Mean Corpuscular Volume</u> )	OEH, MCV	femtolitre (fL)	80-96
Ortalama Eritrosit Hemoglobini	OEHb , MCH	pikogram (pg)/RBC	27.5-33.2
Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu	OEHK, MCHC	% (0.00)	0.334-0.355
Eritrosit Dağılım Genişliği ( <u>Red Cell Distrubition Width</u> )	RDW	% CV (**)	
Ortalama Trombosit Hacmi ( <u>Mean Platlet Volume</u> )	MPV	femtolitre	
<u>Nötrofil oranı</u>	NE (%)	%	50-7
<u>Monosit oranı</u>	Mo (%)	%	2-9
<u>Lenfosit oranı</u>	Ly(%)	%	20-40
<u>Bazofil oranı</u>	BA(%)	%	<1
<u>Eozinofil oranı</u>	EO (%)	%	2-4
<u>Nötrofil mutlak değeri</u>	NE (#)	hücre $10^9/L$	1800-7800
<u>Monosit mutlak değeri</u>	Mo (#)	hücre $10^9/L$	0-800
<u>Lenfosit mutlak değeri</u>	Ly(#)	hücre $10^9/L$	1000-4800
<u>Bazofil mutlak değeri</u>	BA(#)	hücre $10^9/L$	0-200
<u>Eozinofil mutlak değeri</u>	EO (#)	hücre $10^9/L$	0-450
<u>Retikulosit oranı</u>	RET (%)	%	0.5-1.5
<u>Retikulosit mutlak değeri</u>	RET #	hücre $10^9/L$	24 – 84
<u>Immatür Retikulosit Fraksiyonu</u>	IRF		

(\*): Değerler erişkin bireyler için %95 güven aralığına göre yazılmıştır

(\*\*): Ortalama eritrosit hacminden görülen sapmaların bir ifadesi olup, varyasyon katsayısının (CV) % olarak ifade edilmesi ile gösterilir.

1fL=  $10^{-15}$  L, 1pg= $10^{-12}$  g

Günlük kullanımda hücre sayımları mikrolitredeki hücre sayısı HGB g/L olarak ifade edilmektedir.

Tablo.1: Kan Sayımında Sıklıkla Kullanılan Parametreler, Birim ve Referans Aralıkları

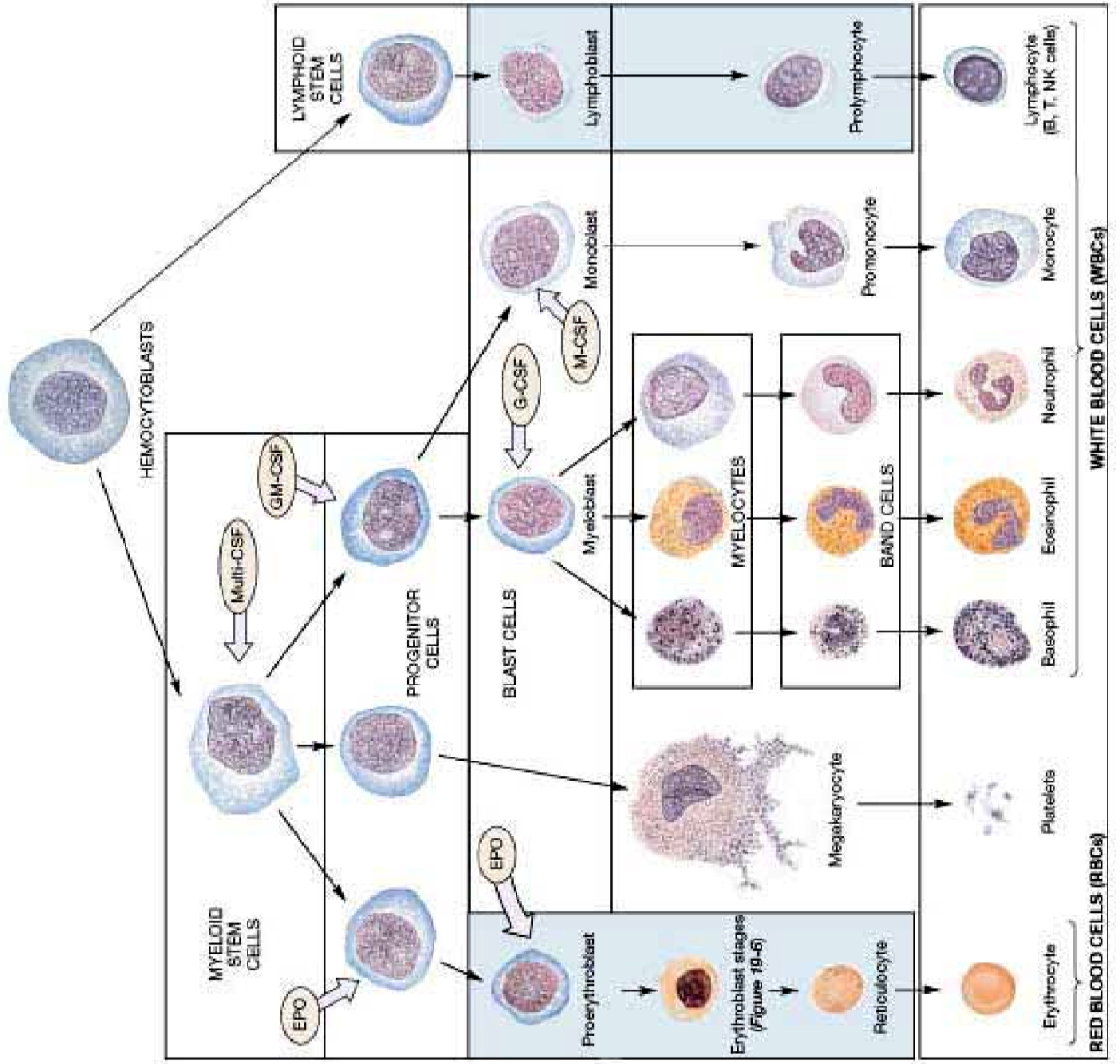
Parametre	Kısaltma	Birim (SI)	Referans Aralığı (*)
Lökosit Sayımı (White Blood Cell Count)	WBC	hücre $10^9/L$	4.4-11.3
Eritrosit Sayımı (Red Blood Cell Count)	RBC	hücre $10^{12}/L$	E:4.5-5.9 K:4.1-5.1
Trombosit Sayımı (Platelet Count)	PLT	hücre $10^9/L$	150-450

Hemogloblin	HGB	g/L	E: 135-180 K:120-160
<u>Hematokrit</u>	HCT	% (0.00)	E:0.415-0.504 K:0.359-0.446
Ortalama Eritrosit Hacmi(Mean Corpuscular Volume)	OEH, MCV	femtolitre (fL)	80-96
Ortalama Eritrosit Hemoglobini	OEhb , MCH	pikogram (pg)/RBC	27.5-33.2
Ortalama eritrosit hemogloblin konsantrasyonu	OEHK, MCHC	% (0.00)	0.334-0.355
Eritrosit Dağılım Genişliği (Red Cell Distribution Width)	RDW	% CV (**)	

<u>Ortalama Trombosit Hacmi (Mean Platelet Volume)</u>	MPV	femtolitre
--	-----	------------

<u>Retikülosit oranı</u>	RET (%)	%	0.5-1.5
<u>Retikülosit mutlak değeri</u>	RET #	hücre 10 <sup>9</sup> /L	24 - 84
<u>Immütaür Retikülosit Fraksiyonu</u>	IRF		

<u>Nötrofil oranı</u>	NE (%)	%	50-7
<u>Monosit oranı</u>	Mo (%)	%	2-9
<u>Lenfosit oranı</u>	Ly(%)	%	20-40
<u>Bazofil oranı</u>	BA(%)	%	<1
<u>Eozinofil oranı</u>	EO (%)	%	2-4
<u>Nötrofil mutlak değeri</u>	NE (#)	hücre 10 <sup>9</sup> /L	1800-7800
<u>Monosit mutlak değeri</u>	Mo (#)	hücre 10 <sup>9</sup> /L	0-800
<u>Lenfosit mutlak değeri</u>	Ly(#)	hücre 10 <sup>9</sup> /L	1000-4800
<u>Bazofil mutlak değeri</u>	BA(#)	hücre 10 <sup>9</sup> /L	0-200
<u>Eozinofil mutlak değeri</u>	EO (#)	hücre 10 <sup>9</sup> /L	0-450



# Örnekler

- K<sub>2</sub>EDTAlı Kan örnekleri (arterial, venöz, kapiller)
  - Yeterli miktarda kan alınmazsa antikoagulan etkisi daha çarpıcı olarak gözlenir
- Oda ısısında maksimum 6 saat,  
+4°C de 24 saat bekleyebilir  
(Özellikle MCV, MPV, DIFF sayımında bozulmalar)



# Analiz Yöntemleri (1)

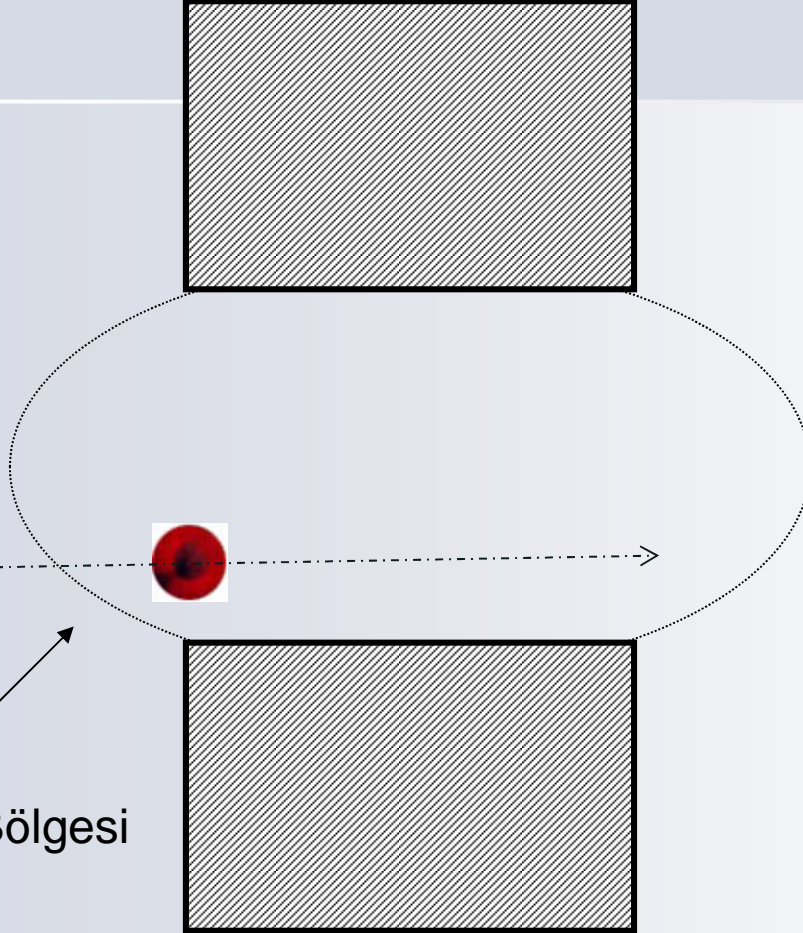
- İmpedans yöntemi: Hücrelerin dar bir aralıktan geçerlerken doğru akımda meydana getirdikleri “empedans” (elektrik direnci) artışları sinyaller olarak kaydedilir ve hücrelerin sayı, büyüklükleri belirlenir.

Sinyallerin frekansı, hücre sayısı ile Sinyalin “amplitüdü”(yüksekliği), hücrenin büyüklüğü ile ilişkilidir.

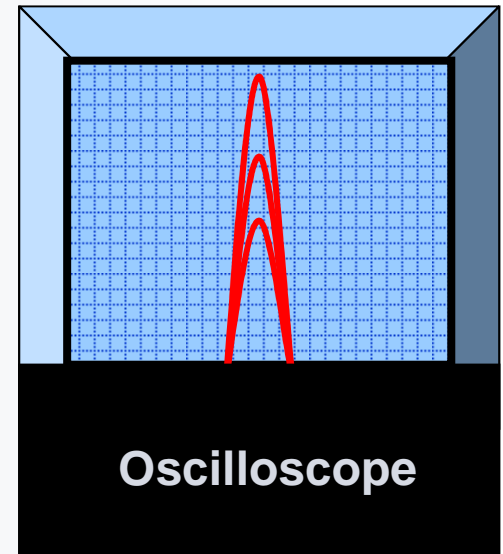
# İmpedans Yöntemi

## Bir Kırmızı Kan Hücresinin(RBC) İlerleyişi

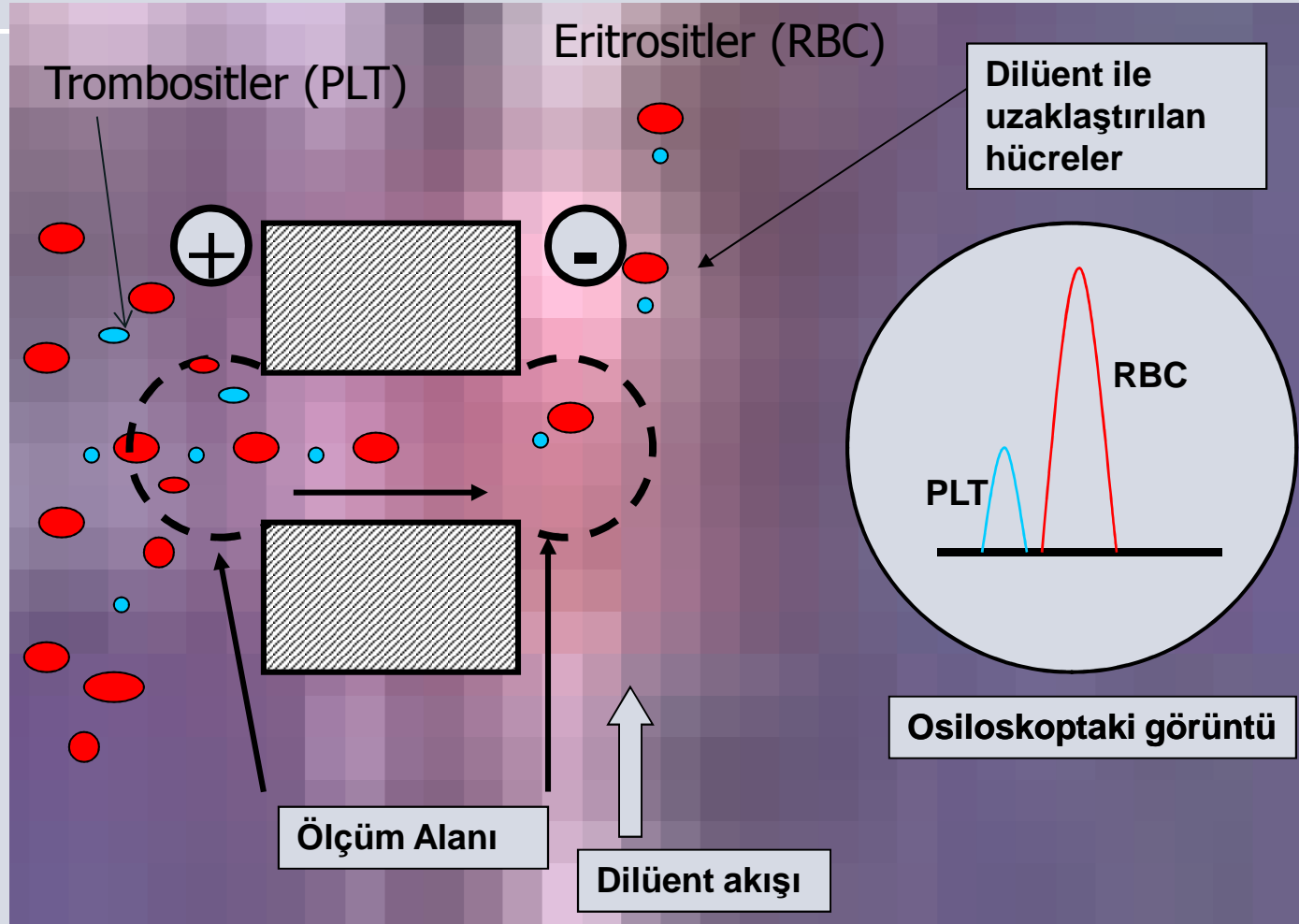
Kırmızı Kan Hücresi (RBC)



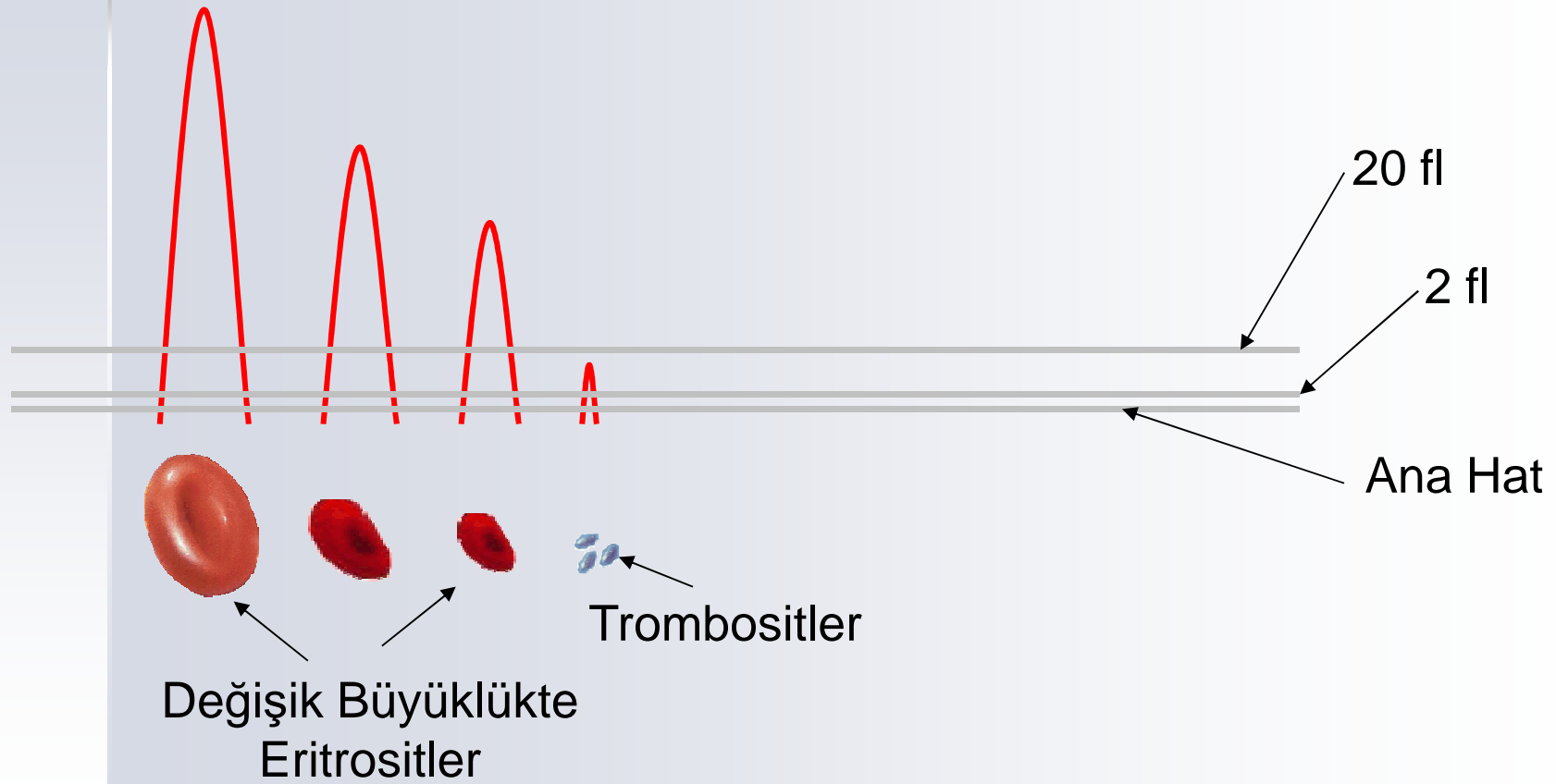
Algılama Bölgesi



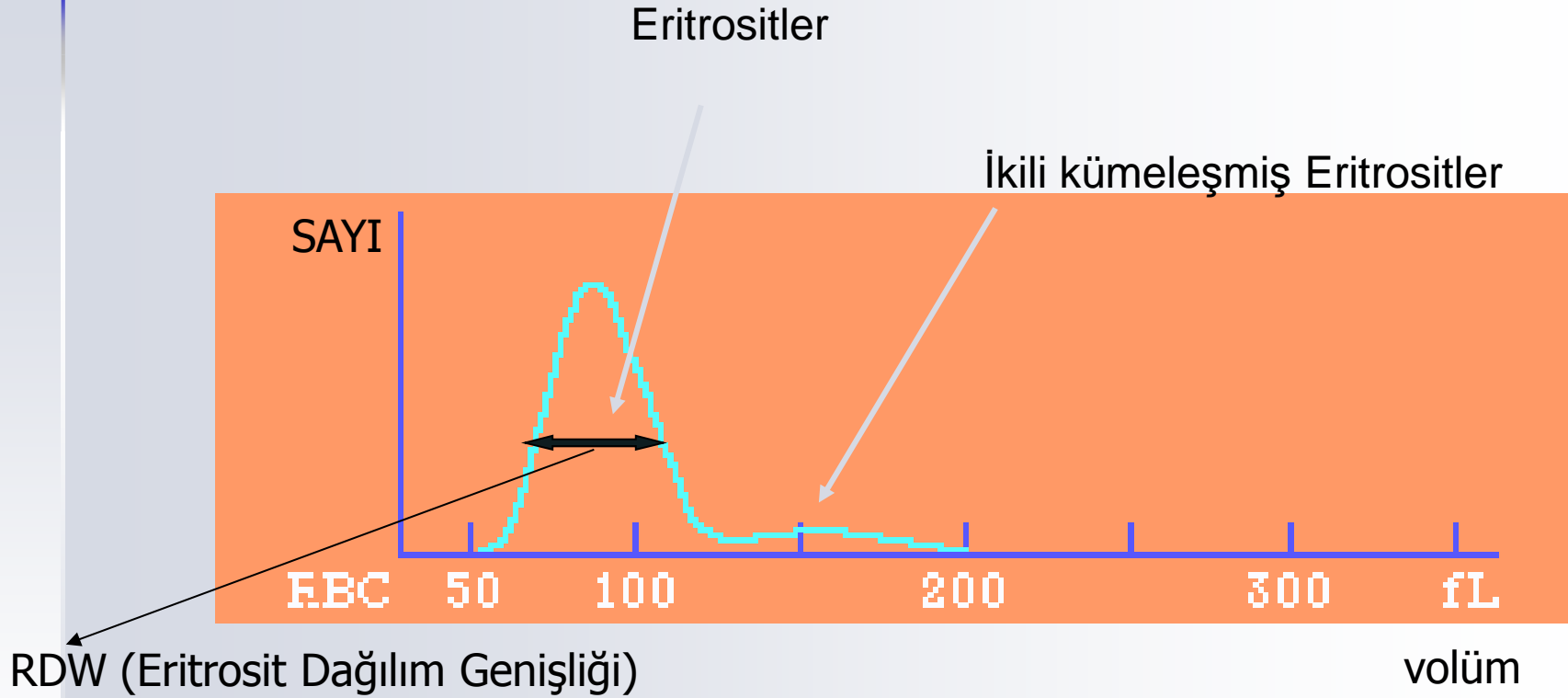
# Eritrosit ve Trombositlerin Ölçüm Alanından Geçmesi



# Trombositlerin Eritrositlerden Ayrılması



# Coulter, RBC "Histogramı"

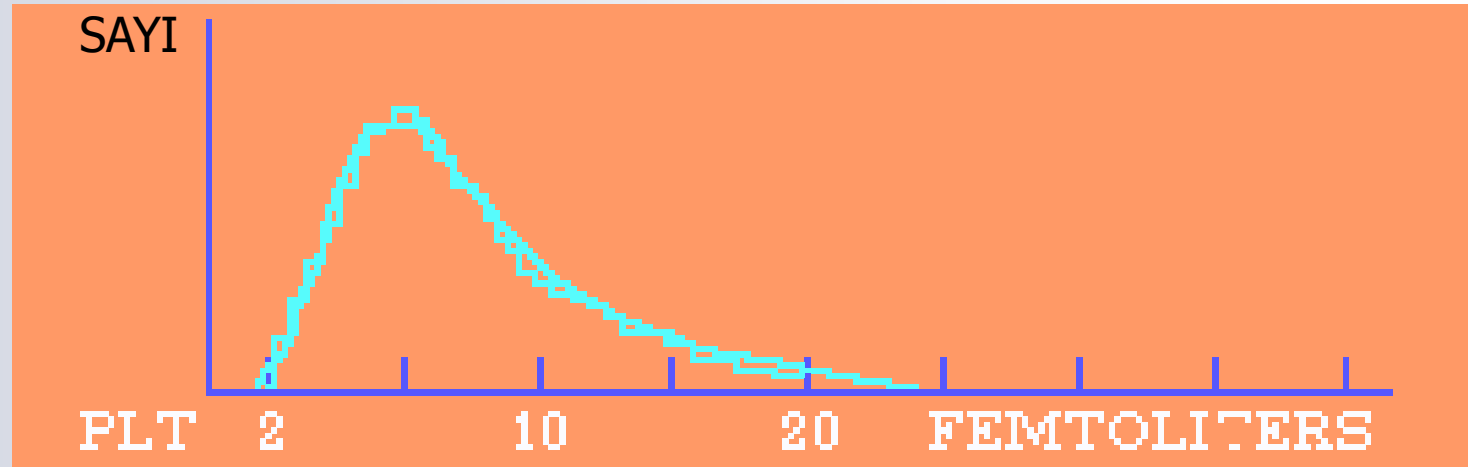


**256 kanallı RBC histogramında**

**24 - 350 fl büyüklüğündeki hücreler görüntülenir**

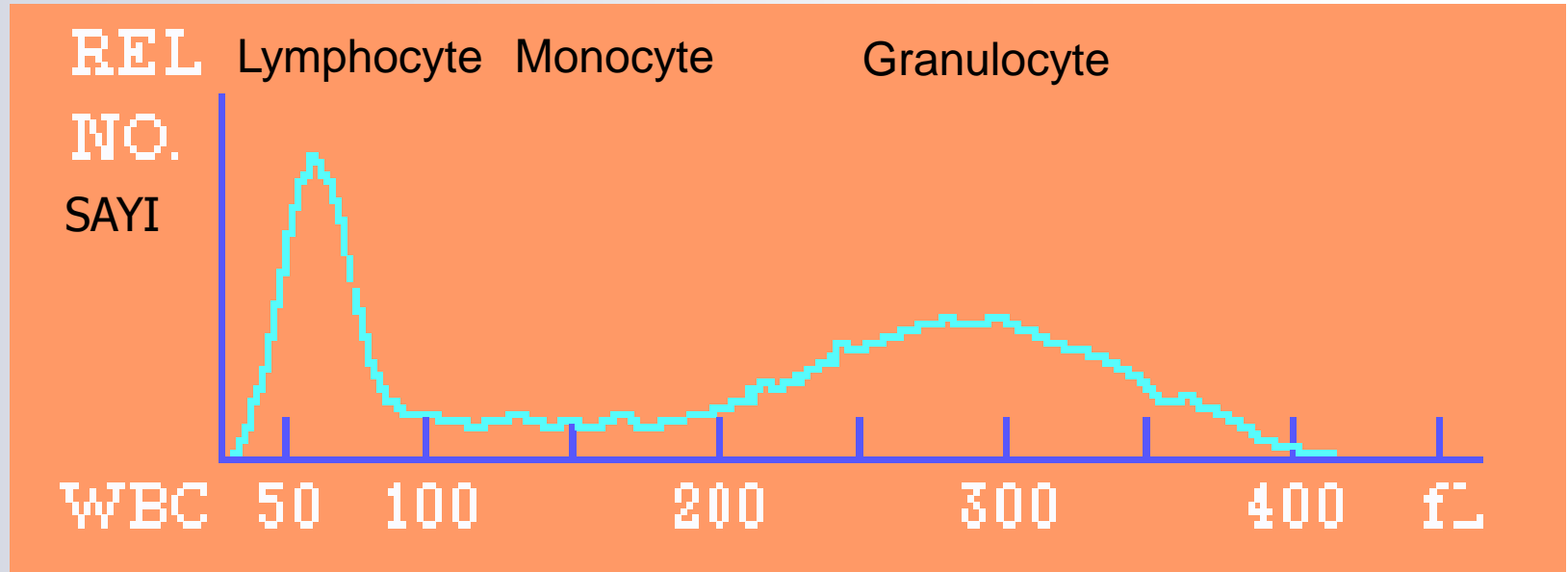
# Coulter, Trombosit Histogramı

2 and 35 fl büyüklüğündeki partiküller trombosit olarak kabul edilir



35fl ye kadar olan veriler görüntülenir

# Coulter, WBC Histogramı



**35 -450 fl büyüklüğündeki partiküllerin Lökosit(WBC) olabileceği varsayılır**

# Analiz Yöntemleri

Optik sistem: Hücrelerin üzerine gelen monokromatik ışık, değişik yönlere yansır.

- Dar açı ile meydana gelen yansımalar hücre büyüklüğü,
- Geniş açı ile kırılmalar ise hücre yapısının (granularite ve çekirdek yapısı) belirlenmesinde kullanılırlar.



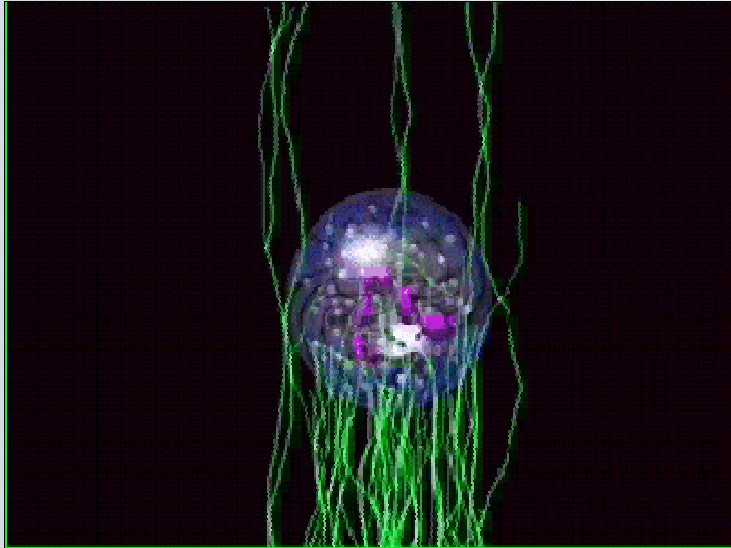
# Analiz Yöntemleri

## Lokosit Alt Gruplarının belirlenmesi-1

### VCS teknolojisi

- **V**olumetrik impedans
- **C**onductivity (Yüksek frekanslı radyo dalgaları kullanılır, hücre içi kompleks yapı ile ilişkili sinyaller alınır)
- **S**cattering (Monokromatik ışık kaynağının önünden geçerken hücrelerin ışık dağılımında farklı açılarla yaptıkları sapmalar ölçülür)

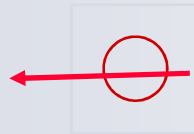
# VCS Reference Impedance (DC)



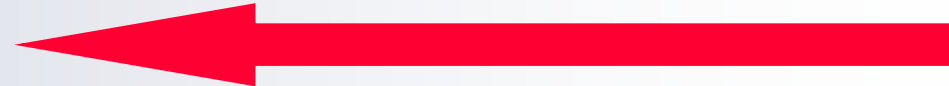
DC, "Direct Current impedance" referans yöntemi ile hücre volümünün ölçülmesini sağlar

Not: Yanda Görüldüğü gibi Laser Işık kaynakları ile yapılan ölçümler, sadece göreceli olarak hücre volümünü belirleyebilir

O-3 derece  
(relative size)

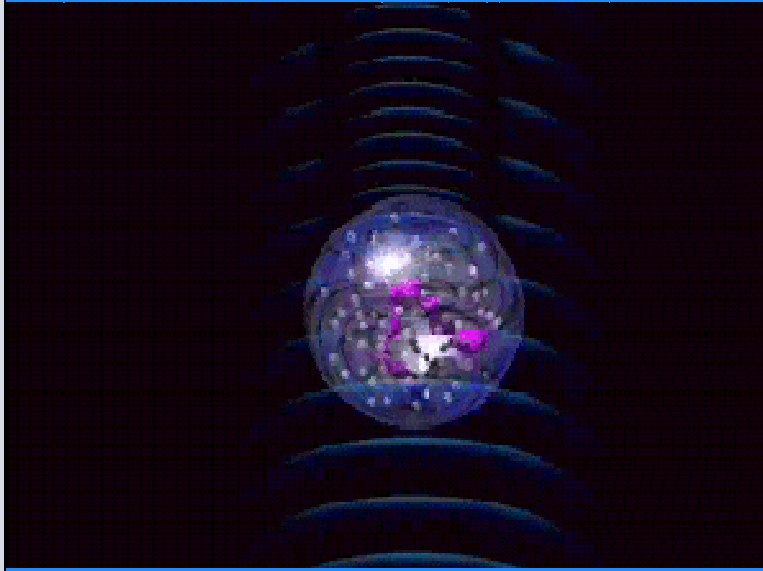


Laser



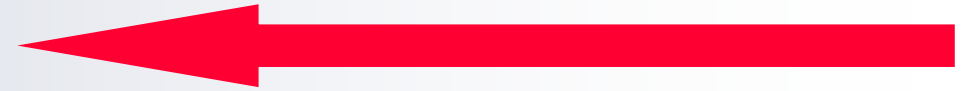
VCS

## Intracellular Probe (RF)

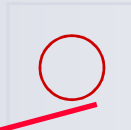


RF , ultrason ile radyografik görüntüleme prensiplerine benzer şekilde hücrenin iç yapısının değerlendirilmesini sağlar

Laser



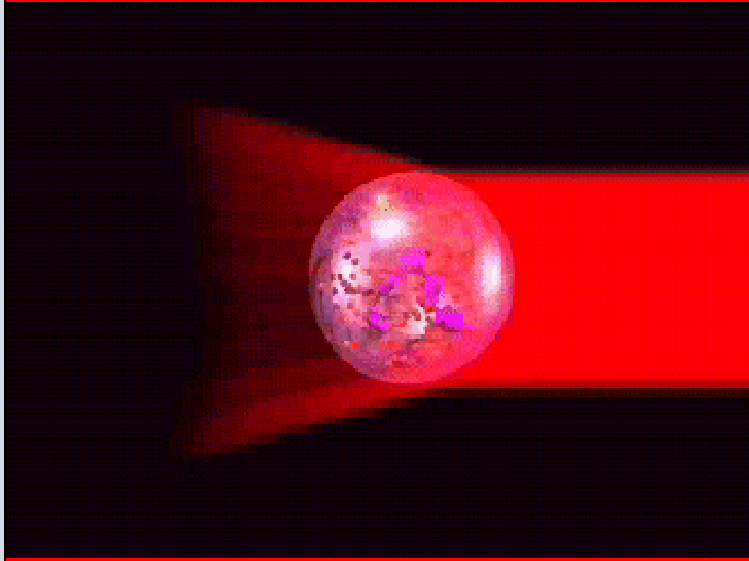
7-10 derece  
(complexity)



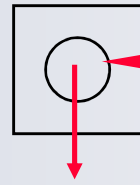
Not: Lazer ile dar açıyla kırılan ışığın ölçülmesi hücrenin kompleks yapısını göreceli olarak belirleyebilir

VCS

## Multi-angle Light Scatter (MALS)



MALS ile daha geniş açı ile kırılan ışık ölçülerek granüler yapı değerlendirilir (10-70)

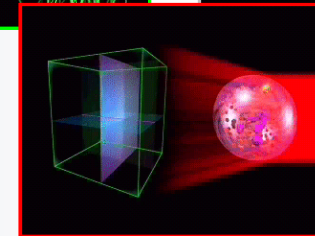
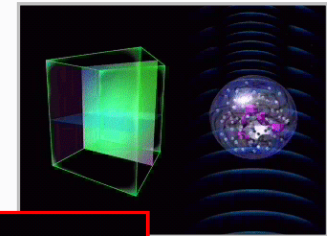
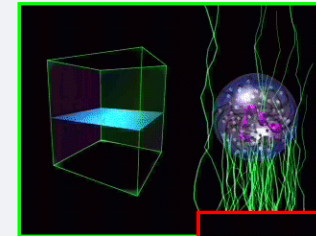
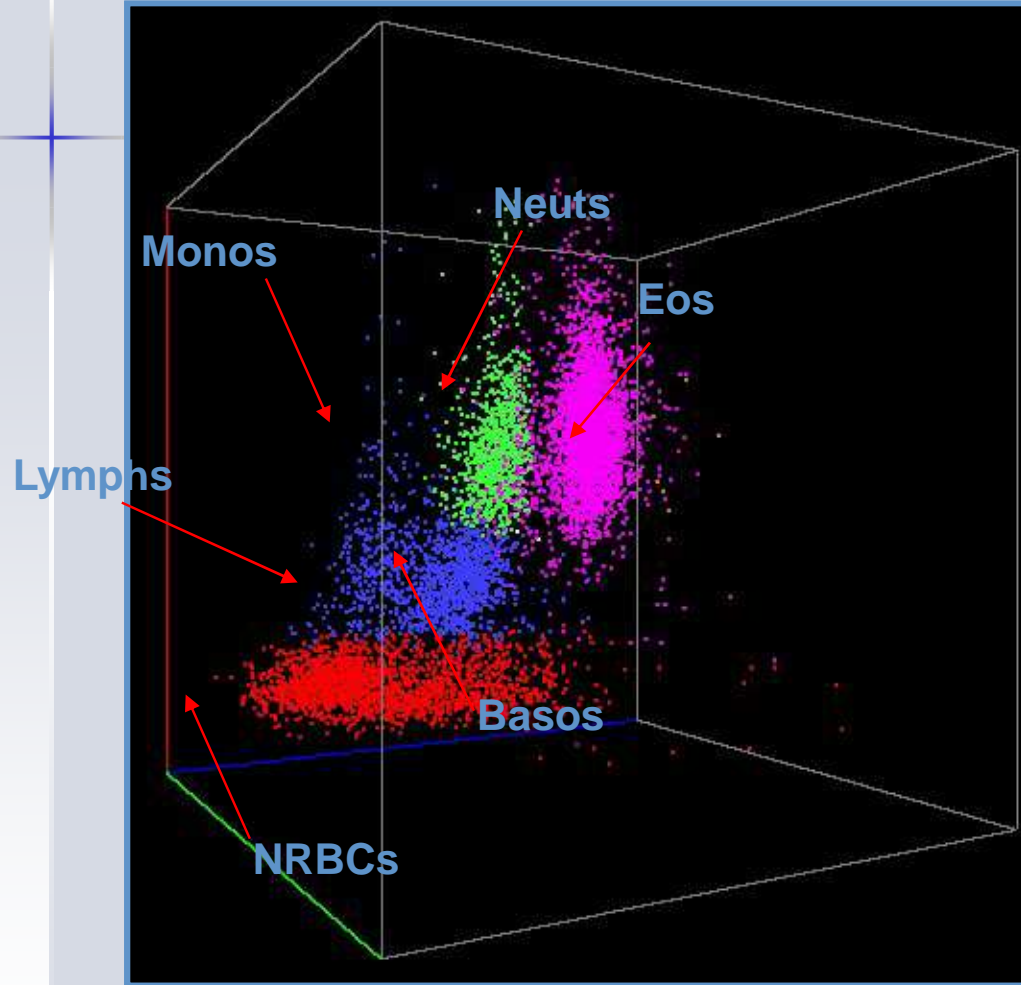


90 derece

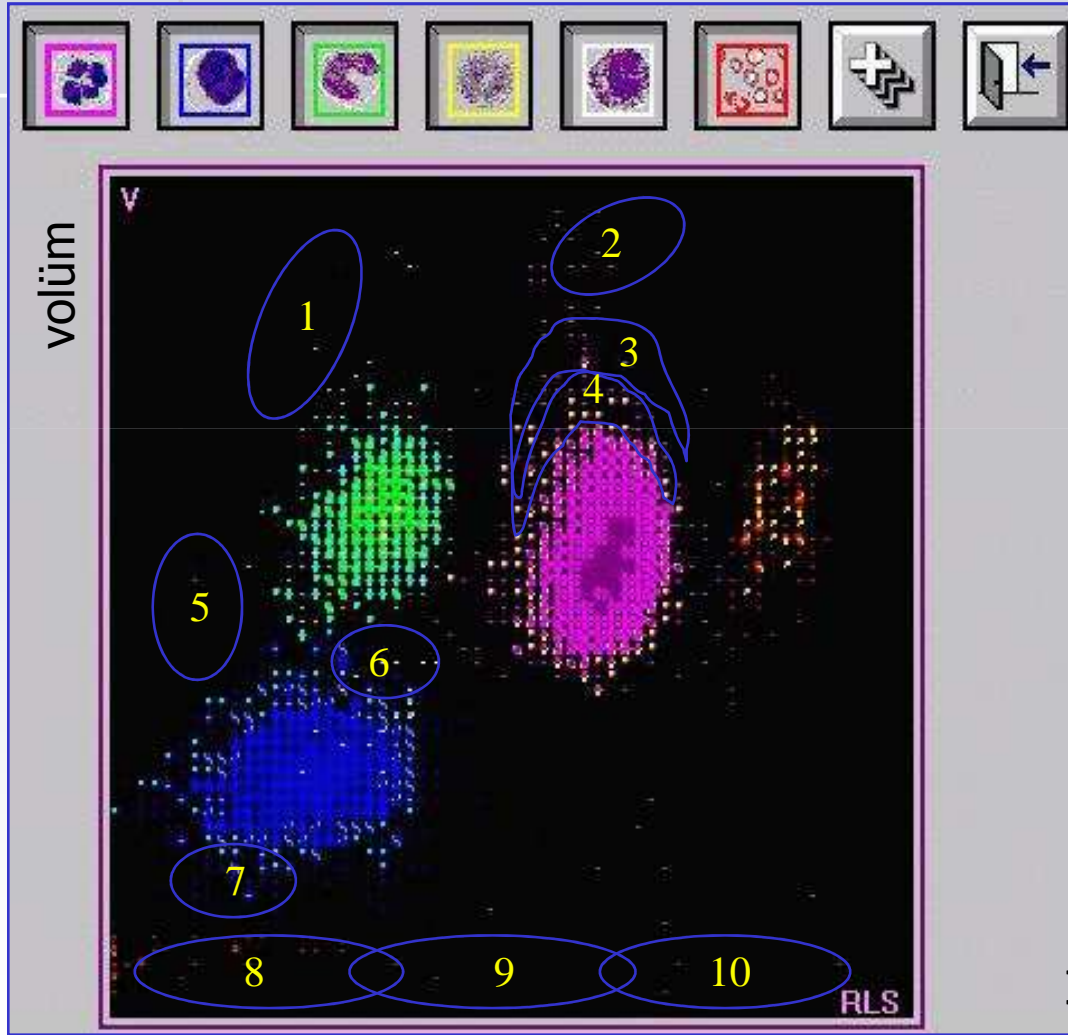
Laser

Not : Standart ölçümlerde sadece dik açı ile kırılan ışık ölçülmektedir

# VCS Teknolojisi, 3 Boyutlu görüntü



# Normal ve Anormal Hücrelerin Dağılımı

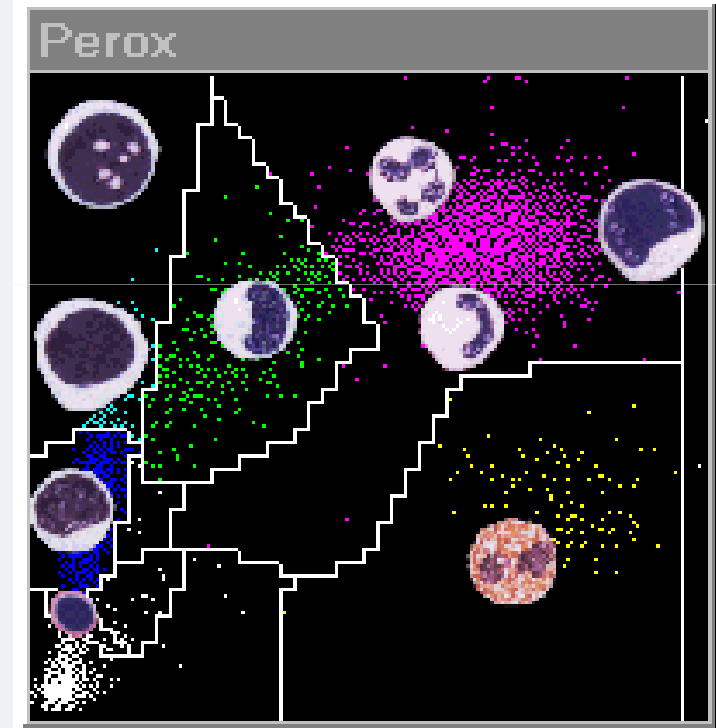
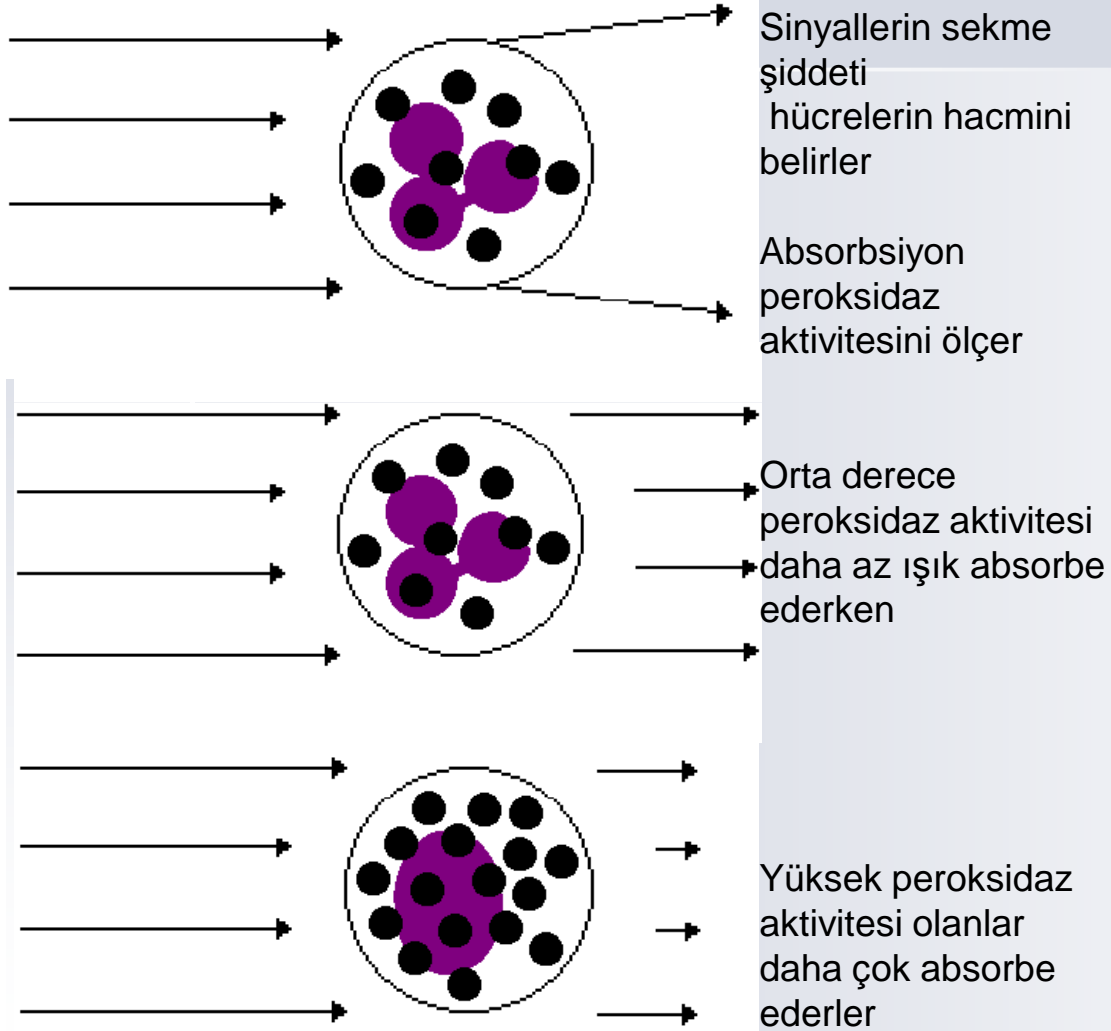


- 1 Mono-Blasts (MO Blast Flag)
- 2 Myelo-Blasts (NE Blast Flag)
- 3 Immature Granulocytes
- 4 Band Neutrophils
- 5 Lympho-Blasts (LY Blast Flag)
- 6 Variant Lymphocytes
- 7 Low Volume Lymphocytes
- 8 Trombosit kümeleri
- 9 Dev Trombositler
- 10 RBC Parazitleri (Malaria vb)

## Analiz Yöntemleri (3)

- Işık absorpsiyonu: Histokimyasal boyama işlemi uygulanır  
(**örn: Peroksidaz**) Bu enime özgün olan boya hücre içine alındıktan sonra ışık absorpsiyonunda meydana gelen değişikliğe göre hücre granüllerindeki peroksidaz aktivitesi saptanır.  
Bazı cihazlarda optik sistemle birlikte 5 li lökosit formülü oluşturulması için kullanılmaktadır.  
  
Bazı OTKS sistemlerinde histokimyasal boyalar yerine floresan veren boyalar, antikolar kullanılarak floresan ölçümü ile hücrelerin tanımlanması mümkün olmaktadır

# Peroksidaz Yöntemi





## Analiz Yöntemleri:

Lokosit Alt Gruplarının belirlenmesi  
(Differansiyel Sayım, DIFF)

### ■ Sitokimyasal ve Akım Sitometrik prensipler:

Peroksidaz reaksiyonu ölçülebilir

Nükleik asitlerle boyanma özellikleri değerlendirilebilir

# Analiz Yöntemleri (4)

- Spektrofotometrik ölçümler

Hemoglobin miktarlarının belirlenmesinde kullanılır. En sık kullanılan yöntemler:

a. **Potasyum siyanid** ile hemoglobinin hemiglobin siyanide dönüşmesi

b. **Sodyum Lauril sülfat** ile SLS-HGB türevleri oluşması

( Bu yöntem, Lipemi, paraprotein, yükek lökosit sayımlarından daha az etkilenir)

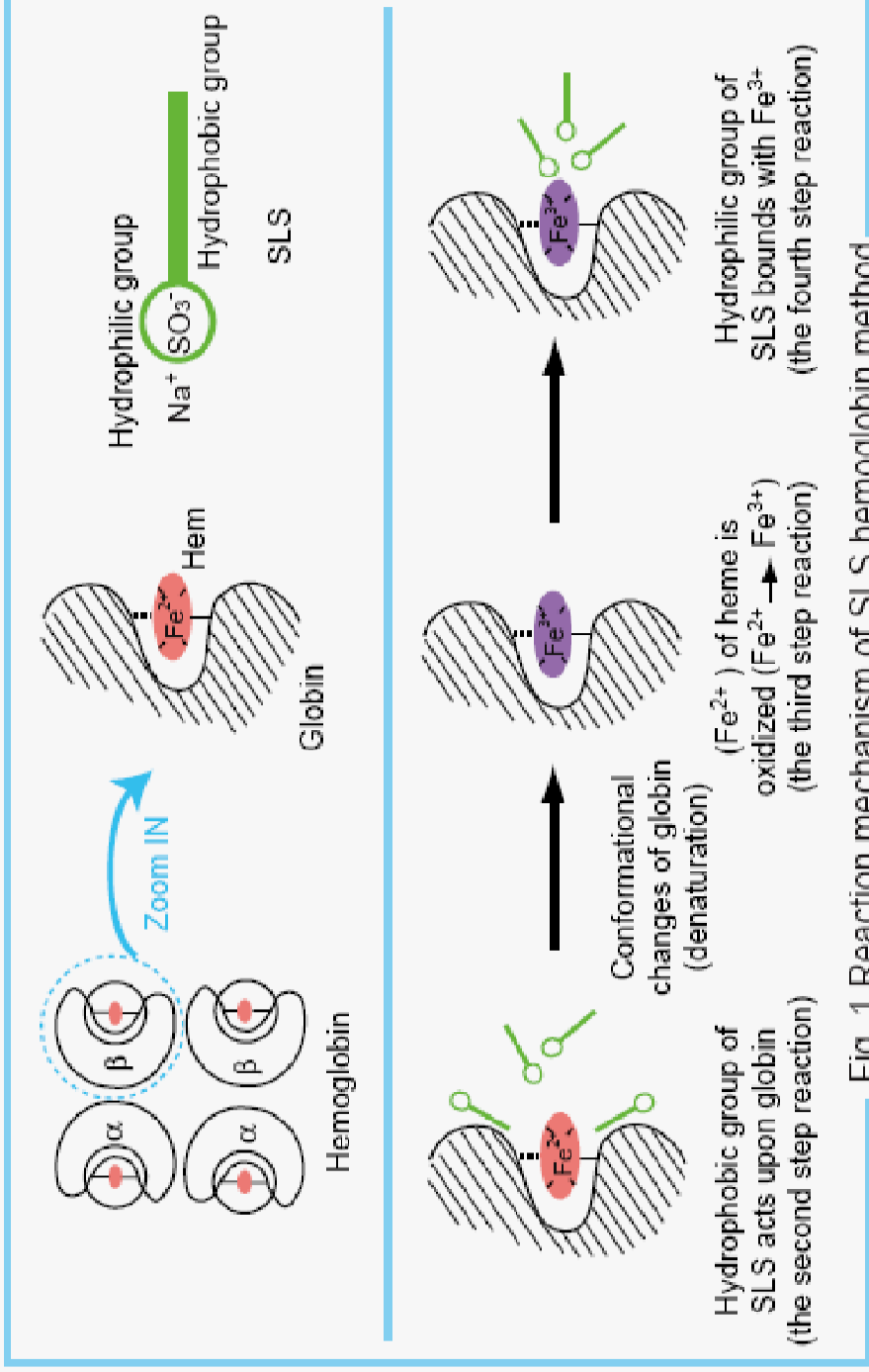


Fig. 1 Reaction mechanism of SLS hemoglobin method

SLS-Hb has maximum absorbance at 535nm and a shoulder peak at 560nm and is measured by photometric methods(see Fig. 2).

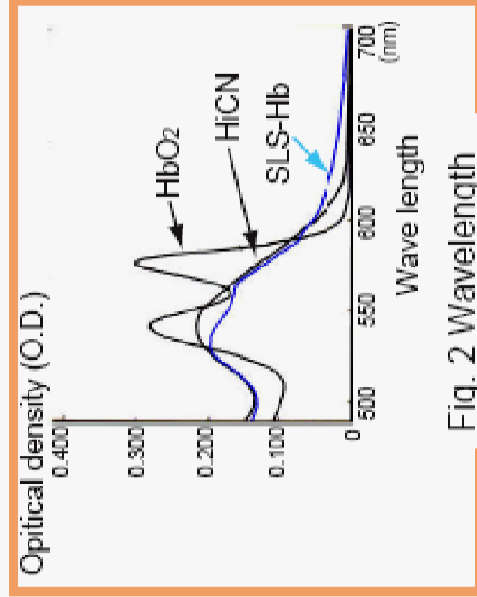


Fig. 2 Wavelength of Absorbance

# **Sonuçların değerlendirilmesi**

# Eritrosit İndeksleri

- Hematokrit (Hct)
- Ortalama Eritrosit Hacmi (OEH, MCV)
- Ortalama Eritrosit Hemoglobini (OEHB; MCHB)
- Ortalama Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (OEHK, MCHC)
- Eritrosit Dağılım Genişliği (RDV)

# Hematokrit Ölçümü

Kan örneğindeki eritrositlerin hacminin total kan hacmine olan oranıdır (%).

Optik sistemlerde direkt olarak ölçülebilir

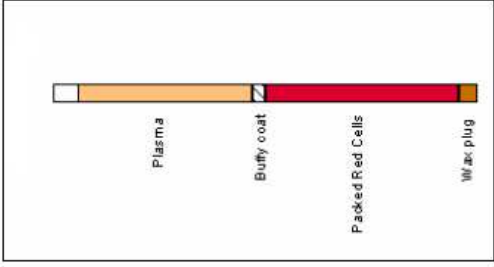
Empedans yönteminde indirekt olarak eritrosit sayısı ve eritrosit hacmi üzerinden hesaplanır.

$$[\text{OEH (fL)} \times \text{RBC (10}^{12}/\text{L)}] / 10$$

E: % 42-%50      K: % 36-%45

## 2.1. Hematokrit Tanımı

Eritrositlerin işgal ettiği hacmin total kan hacminin oranına **hematokrit** denir.



Resim 2.1:Hematokrit



Resim 2.5: Mikro hematokrit santrifüjü



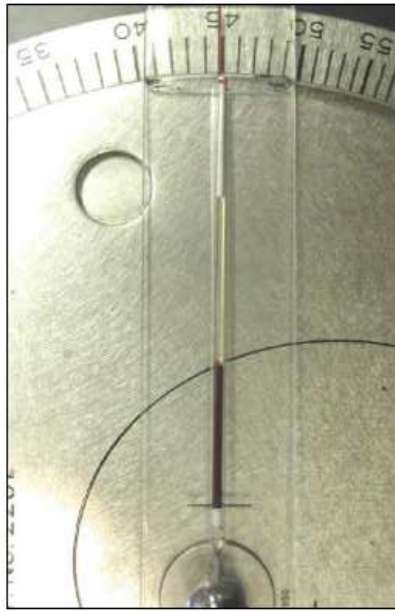
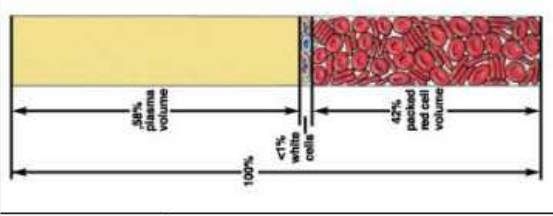
Resim 2.6 :Hematokrit okuma cihazı-kartı

### ➤ Hematokrit tayin tekniği

- Steril şartlarda delinen parmak ucundan akan veya antikoagulanlı venöz kan kapiller tüpün 2/3 ünü doldurana kadar alınır.



Resim 2.7: Parmak ucunun lansetle delinmesi ve kapiller tüpe kan alınması



Resim 2.13: Kapiller tüpün okuma cihazına yerleştirilerek okunması

- Okunan değer, % olarak rapor edilir.

# Ortalama Eritrosit Hacmi (OEH, MCV)

Bir eritrositin ortalama hacmini gösterir.

Anemilerin sınıflandırılmasında kullanılır.

Kan sayımı cihazları tarafından ölçülerek belirlenir

Erişkinlerde normal değeri **80-95 fL (femtolitre=  $10^{-15}$  L)**.



## Ortalama Eritrosit Hemoglobini (OEHb, MCH)

Bir Eritrositin ortalama hemoglobin miktarını gösterir.

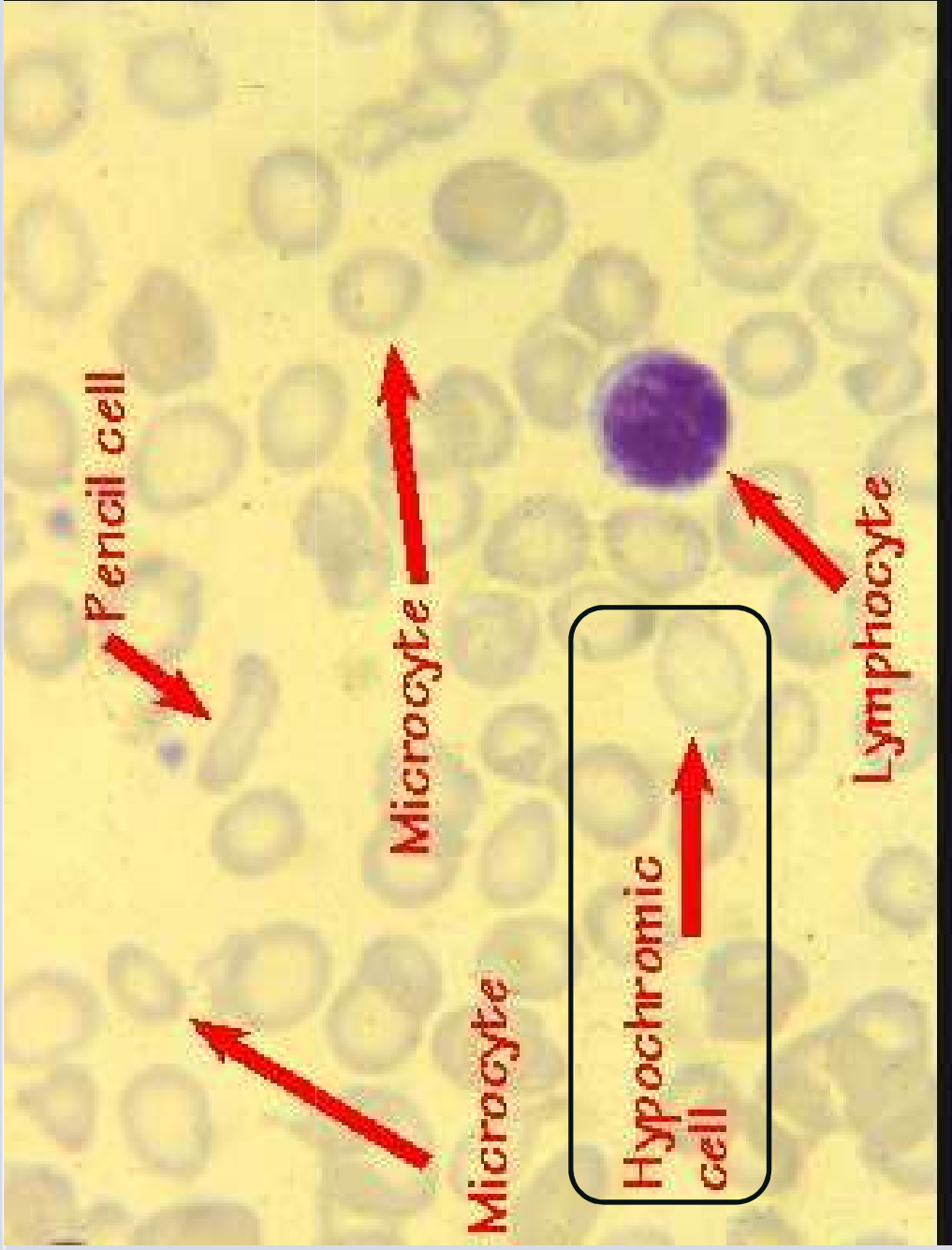
$$[\text{Hgb (g/L) / RBC (10}^{12}\text{/L)}] \times 10$$

Küçük eritrositlerin(mikrosit) taşıdığı hemoglobin miktarı daha az olacağından OEHb değeri, OEH ile paralel seyreder.

*Küçük eritrositler(Mikrosit) genelde hipokromiktir*

*Hipokromi: Hemoglobin miktarının düşük olması, hücrelerin ortasındaki soluk alan genişler).*

Normal değeri **30–34 pg (pikogram=10<sup>-12</sup>g).**



# Ortalama Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (OECHCK, MCHC)

Hemoglobinin hematokrite bölünmesiyle hesaplanır

$$[\text{Hgb (g/L)} \times 100] / \text{Htk (\%)}$$

Kan sayımı cihazlarının kullanılmasıyla önem kazanmış bir parametredir.

Ağır demir eksikliğinde hafif düşük, hereditör sferositozda hafif artmış bulunabilir.

NOT: MCHC, kan sayımı cihazlarında kontrol parametresi olarak kullanılır. **Soğuk aglutininlerin** varlığı durumunda değerler çok yüksek bulunur

Normal değeri **30-36 g/dL**'dir.

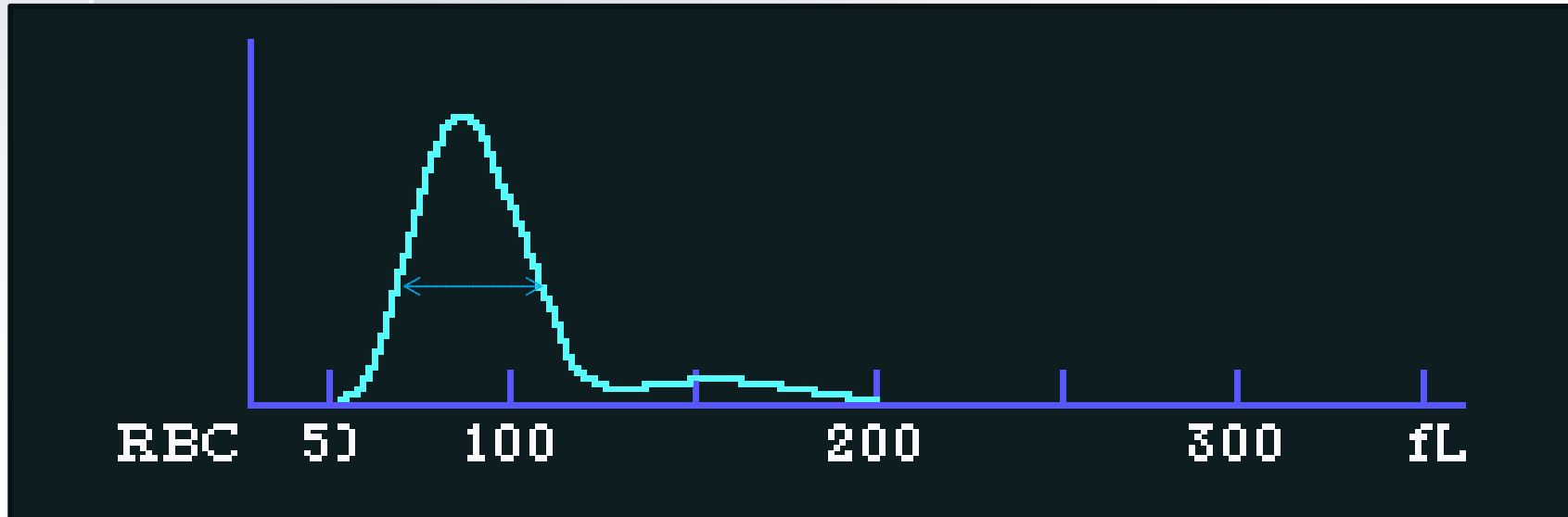
## Eritrosit Dağılım Genişliği- (RDW)

Eritrositlerin hacimlerine göre dağılımının varyasyon katsayısını ifade eder (CV)

Her cihazın farklı üst sınır değerleri olsa da genelde  $> \%14$  olması patolojik kabul edilir.

“**Anisozitoz**” (Farklı çapta Eritrositlerin bir arada olması) göstergesidir

Talasemi taşıyıcılığı ile demir eksikliği anemisi ayırıcı tanısında yol gösterici



# İndekslerin Yorumlanması

- OEH (MCV), Ref:80-96 fL  
klinik ve tanısal yararı en fazla olan eritrosit indeksidir
- OEHB (MCH), Ref: 27.5-33.2pg  
genelde OEH (MCV) ile paralellik gösterir ve klinik yararı kısıtlıdır.
- OEHY (MCHC), Ref: %33.4 - 35.5  
Demir eksikliği anemisinde diğer mikrositer anemilere göre daha sık olarak düşük bulunmaktadır fakat bu değişiklik geç dönemlerde ortaya çıkar.  
Artmış OEHY sıklıkla herediter sferositozda gözlenir.  
**Aşırı yüksek değerler soğuk aglutininlere bağlı görülür**

## Kırmızı Küre Dağılım Genişliği (RDW)

- RDW, RBC hacim dağılımının varyasyon katsayısıdır (CV)  
 $\{[\text{Standart Sapma}] / \text{MCH (MCV)}\} \times 100$
- % 14'ün üzerinde olması patolojik kabul edilir.
- "Anisositoz" konusunda bilgi verir . Periferik yaymanın mikroskopik incelemesi dahi RBC'lerin anormal alt gruplarının saptanmasında RDW kadar bilgi verici olamamaktadır.
- Bu parametrenin artışının, nütrisyonel eksikliklere bağlı gelişen anemilerde ve özellikle de demir eksikliği anemisinde ilk bulgu !! olduğuna dair yayınlar vardır.
- Talasemi taşıyıcılığı ile demir eksikliği anemisi ayırıcı tanısında kullanılmaktadır

## Sonuçları Etkileyebilecek Faktörler Analiz Öncesi(Pre analitik) Dönem

Hastanın fizyolojik durumundan kaynaklanan değişkenleri, kanın alınması ve alınan kan örneğinin laboratuvara ulaşım cihazda analiz edilinceye kadar geçen dönemi içine almaktadır.

Sonuçları etkileyebilen bazı faktörler:

- Fizyolojik (yaş, yükseklik, gebelik, sigara)
- Örnek alınması (bekleme süresi, antikoagülanların etkileri ve endojen interferans)
- EDTA'ya bağlı psödotrombositopeni
- Trombosit satellitizmi

Ölçüm	Hatalı Yüksek	Hatalı Düşük
Lökosit	Kriyoproteinler Heparin Paraproteinler Çekirdekli Eritrositler* Trombosit Kümeleşmesi	Pıhtılaşma Ezilmiş hücreler (basket hücreleri) Üremi İmmun baskılayıcı ilaçlar
Eritrosit	Kriyoproteinler Dev trombositler	Oto aglutinasyon Pıhtılaşma İn vitro hemoliz Mikrositer RBC
Hemoglobin	Karboksihemoglobin > %10 Kriyoproteinler İn vivo hemoliz Heparin WBC > 50x10 <sup>9</sup> /L Hiperbilirubinemi Lipemi Paraproteinemi	Pıhtılaşma Sulfhemoglobinemi (?)
Hematokrit	Kriyoproteinler Dev trombositler WBC > 50x10 <sup>9</sup> /L Hiperglisemi (>600mg/dl)	Oto aglutinasyon In vitro hemoliz

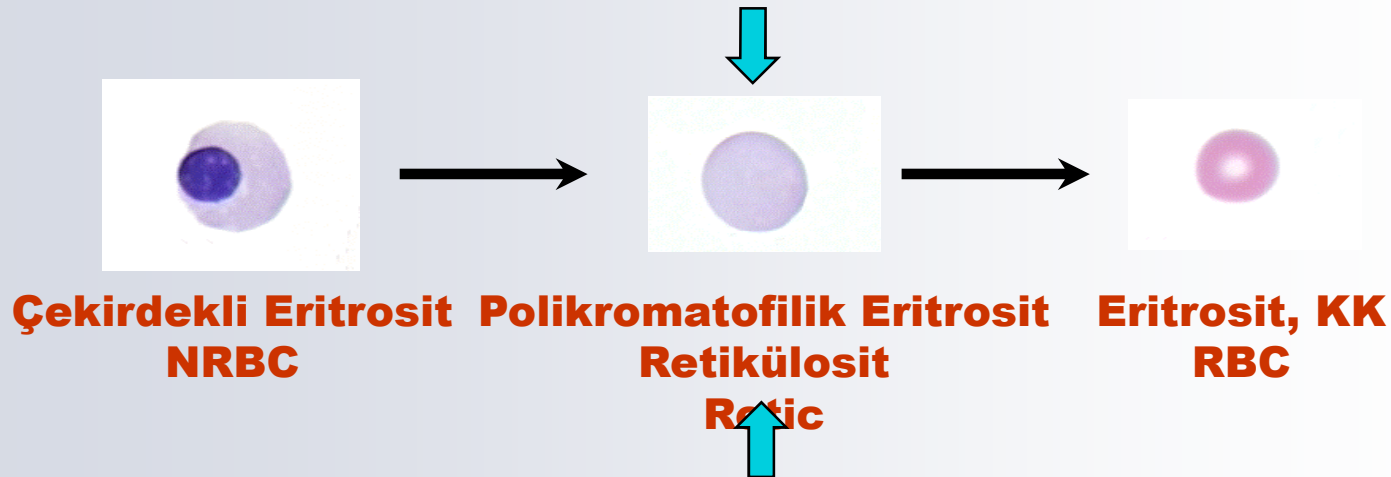


Ölçüm	Hatalı Yüksek	Hatalı Düşük
OEH (MCV)	Otoaglutinasyon WBC > 50x10 <sup>9</sup> /L Hiperglisemi	Kriyoproteinler Dev trombositler İn vitro hemoliz Mikrositer RBC
OEH (MCHC)	Otoaglutinasyon Pıhtılaşma In vitro ve in vivo hemoliz Yalancı hemoglobin yüksekliği Hatalı düşük hematokrit ölçümü	WBC > 50x10 <sup>9</sup> /L Yalancı düşük hemoglobin ölçümü Hatalı yüksek hematokrit ölçümü
Trombosit Sayımı	Kriyoproteinler Hemoliz Mikrositer RBC Eritrositlerde inklüzyon cisimcikleri Lökositlerde fragmentasyon	Pıhtılaşma Dev trombositler Heparin Trombosit kümeleşmesi "clumping" Trombosit satellitizmi

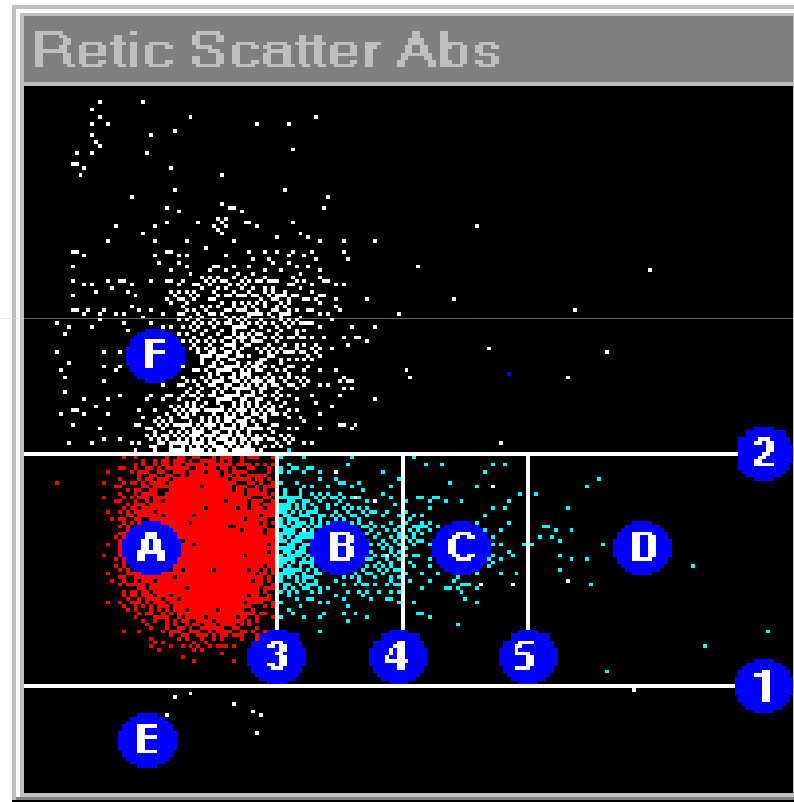
# Retikulosit Sayımı

# Retikülosit Sayımı (1)

- Otomatik Kan sayım Cihazlarında metilen mavisi veya flöresan RNA bağlayıcı boyalarla retikülosit sayısının mutlak değeri saptanabilmektedir
- Manuel yöntemin yetersiz kaldığı düşük-normal retikülosit değerleri belirlenebilmektedir.
- “Mutlak retikülosit sayısı” ( $=\%retikülosit \times RBC$ ) eldesi, düzeltilmiş retikülosit yüzdesi ( $= \%Ret \times Htk / 45$ ) kavramına gereksinimi ortadan kaldırmaktadır.



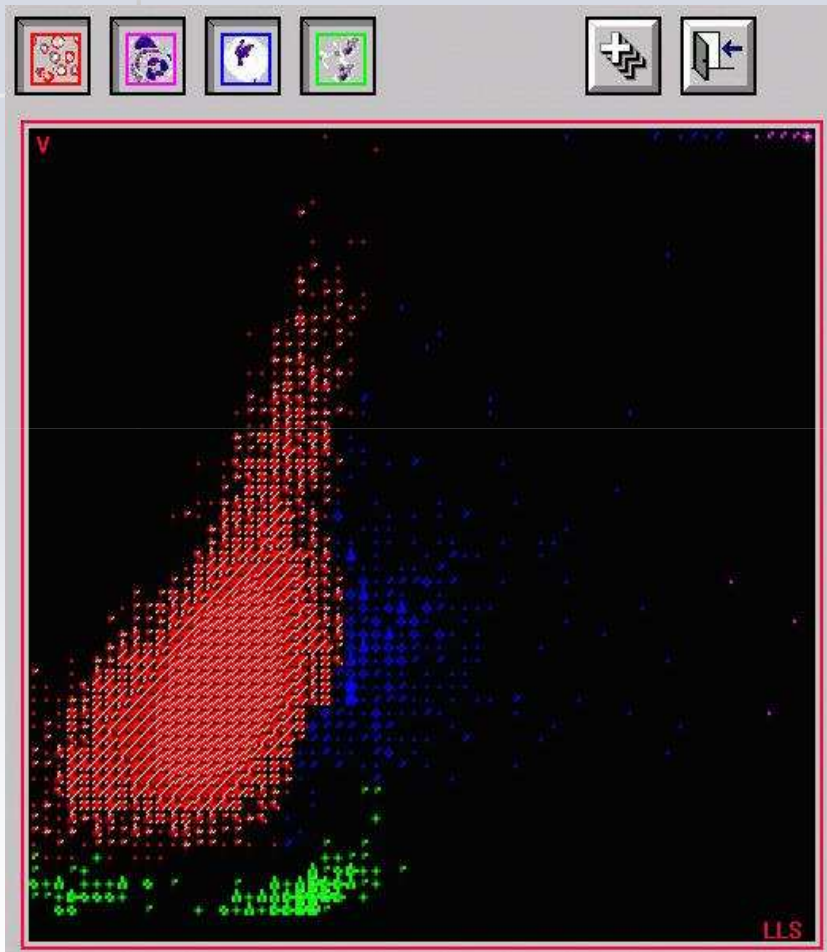
# Retikülosit Sayımı



- 1 Retic -Trombosit eşiđi
- 2 Retic Ko-insidans eşiđi
- 3 Retic threshold
- 4 "Low/Medium" Retic eşiđi
- 5 "Medium/High" Retic eşiđi
- A Eritrosit(olgun)
- B Düşük absorbsiyon retics
- C Orta absorbsiyon retics
- D Yüksek absorbsiyon retics
- E Trombositler
- F Koinsidan olaylar

## Retikülosit Sayımı (2)

- Retikülosit olgunlaşma indeksi (ROI, *RMI*), genç retikülositlerin (yüksek parlaklık veya ışık yansımaları gösteren) olgun olanlara oranı (İmmatür retikülosit fraksiyonu, *IRF*) ve bu değerin 0,4 ü geçmesi eritroid engrafmanın habercisi olarak kullanılmaktadır.
- Retikülosit Sayısı  $<80 \times 10^9/L$  rejeneratif olmayan anemi
- Retikülosit Sayısı  $>120 \times 10^9/L$  rejeneratif anemi
- $80 \times 10^9/L < \text{Retikülosit Sayısı} < 120 \times 10^9/L =$  gri zon eğer (?) :  $IRF > 0.40 =$  rejenerasyon başlangıcı
- Retikülosit Hb İçeriği (CHr):  $CHr < 28pg$ , önemli DEA parametresi, pediatrik ve erişkin HD hastalarının rhEPO sonrası ortaya çıkan fonksiyonel DEA takibinde kullanılmaktadır.



- FDA tarafından kabul edilen parametreler

- MRV (Mean Reticulocyte Volume)
- IRF (Immature Reticulocyte Fraction)

- Laboratuvarda kullanılan Parametreler

- HLR % and # (High Light Scatter Retics)
- MSCV (Mean Sphered Cell Volume)

# SONUÇ

- Raporda bulunan grafikler dikkatle incelenerek Yalancı pozitif/negatif nedeni olabilecek şüpheli durumlar değerlendirilmeli (ör: NRBC; parçalanmamış eritrositler, PLT dağılım grafiğinin anormal olması...)
- “Platlet Clumps” mesajı varsa sayımlar heparinli kan ile tekrarlanmalı veya periferik yaymada değerlendirilmeli
- Şüphe bildirir mesajlar okunmalı
  - “Suspect”, “Definitive” mesajlar
- Şüpheli (Suspect) mesajlar varsa periferik yayma ile değerlendirilmesi önerilir

**ANCAK!!!**

# SONUÇ

- Hastanede yatan hastalara yapılan DIFF sayımlarında %30 oranlarında anormal sonuç alınabilir  
DIFF sayımının sadece potansiyel bir anomali aranması / şüphesi durumunda kullanılmasına dikkat edilmeli
- DIFF sayımları değerlendirilirken mutlak sayım değerleri dikkate alınmalı
- Daha önceden yapılmış ölçümler varsa hastalara ait ardışık veriler takip edilmeli
- Parçalanmaya direnç gösteren eritrositler varsa PY ile değerlendirilmeli



# Prensipier, Özet

	Abbott CELL-DYN 4000	Bayer ADVIA 2120	Coulter LH 750	Sysmex XE- 2100
<b>WBC</b>	Optik	Optik	İmpedans	Optik/floresans
<b>RBC</b>	İmpedans/ optik	İmpedans	İmpedans	İmpedans
<b>PLT</b>	Optik, impedans, immunolojik	Optik	İmpedans	İmpedans, optik/floresans
<b>HGB</b>	İmidazol- hemoglobin	SLS- hemoglobin	Siyanmethe- moglobin	SLS-hemoglobin
<b>DIFF</b>	MAPSS	Sitokimya, ışık saçılımı	VCS	DC, RF, Işık saçılımı, floresans
<b>Retikulosit</b>	Floresan boya (CD4K530)	Floresan boya (Oxanine)	Yeni metilen mavisi	Floresan boya (Auramine O)